

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-221627

(43) 公開日 平成8年(1996)8月30日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 7 C 1/22

G 0 4 F 10/00

識別記号

庁内整理番号

F I

G 0 7 C 1/22

G 0 4 F 10/00

技術表示箇所

A

審査請求 未請求 請求項の数 2 書面 (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-59631

(22) 出願日 平成7年(1995)2月10日

(71) 出願人 391006348

株式会社タイテック

愛知県名古屋市中区千代通2丁目13番地1

(71) 出願人 591013252

株式会社ビッグサンズ

大阪府大阪市北区西天満4丁目11番23号

(満電ビル)

(72) 発明者 筆田 高司

大阪市北区西天満4丁目11番23号 (満電ビル)

株式会社ビッグサンズ内

(72) 発明者 後藤 康之

名古屋市中区千代通2丁目13番地1 株式

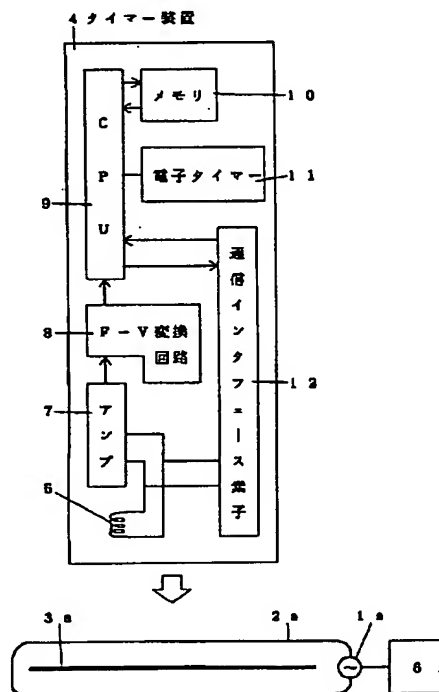
会社タイテック内

(54) 【発明の名称】 タイムの計測及び記録方法

(57) 【要約】

【目的】 誤動作しにくく、低消費電力の磁界源を容易にコースに設置でき、スタートの合図(号砲)が鳴ってから所定のラインを通過する時刻を正確に測定することができるタイムの計測及び記録方法を提供する。

【構成】 予めスタートライン付近に交流による磁界を発生させておき、該磁界を消滅させる時刻をスタートの合図が為された時刻とし、所定のライン付近に、周波数の異なる交流による二つの磁界を、前記二つの磁界の境界面が、前記所定のラインを含み、かつ地面に垂直となるように発生させておくとともに、ランナーには、電磁誘導コイルを備えたタイマー装置を装着させ、スタートライン付近で磁界の消滅を検出して時刻を記録し、前記周波数の異なる交流による二つの磁界の境界面に前記電磁誘導コイルが達したことを、該電磁誘導コイルの交流出力信号の周波数が変化することから検出して時刻を記録する。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項 1】** 陸上距離競技における多人数の競技参加者または練習者のスタートの合図から所定ライン通過までの経過時間を計測する方法において、スタートの合図の前に、予めスタートライン付近に交流による磁界を発生させておき、該磁界を消滅させる時刻をスタートの合図が為された時刻とし、競技参加者または練習者が通過するタイムを計測すべき所定のライン付近に、周波数の異なる交流による二つの磁界を、前記二つの磁界の境界面が、前記所定のラインを含み、かつ地面に垂直となるように発生させておき、競技参加者または練習者には、電磁誘導コイルを備えたタイマー装置を装着させ、前記タイマー装置は、スタートライン付近で磁界が消滅したことを前記電磁誘導コイルからの出力信号に基づき検出し、かつ該磁界の消滅を検出した時刻を読んで記録するとともに、前記タイマー装置は、前記二つの磁界の境界面に前記電磁誘導コイルが達したことを、該電磁誘導コイルからの交流出力信号の周波数が変化することから検出し、かつ該電磁誘導コイルからの交流出力信号の周波数の変化を検出した時刻を読んで記録するタイムの計測及び記録方法。

**【請求項 2】** 前記電磁誘導コイルを通信用のアンテナとしても使用するようにしたことを特徴とする請求項 1 のタイムの計測及び記録方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【産業上の利用分野】** 本発明は、所定ラインを通過するタイムの計測及び記録方法に関し、詳しくは、陸上距離競技者または陸上距離競技練習者がスタートラインを出発してから所定のライン、例えばゴールラインを通過するときまでの経過時間（タイム）を計測及び記録する方法に関する。

**【0002】** なお、以後の記述において、陸上距離競技者及び陸上距離競技練習者のことをランナーと称することにする。また、以後の記述において、特にことわらない限り、競技と言えば、主に陸上距離競技のことを意味するものとする。

**【0003】**

**【従来の技術】** 従来、競技または競技の練習時などに各ランナーのタイムを計測するには、次のようにしていた。まず、スタートライン付近、ゴールライン付近及び必要に応じてラップタイムを計測すべき各ライン（チェックポイントとも言うことにする）付近にタイムの記録者をそれぞれ配置する。

**【0004】** スタートラインにおいて、スタートの合図（号砲の紫色の煙の目視確認）と同時に、前記各ライン付近に配置されたタイムの記録者が、ストップウォッチのスタートボタンを押して、該ストップウォッチを作動させ始めるとともに、ランナーは、スタートする（走り

始める）。

**【0005】** ランナーが各チェックポイントを通過するたびに、各チェックポイントのタイムの記録者がストップウォッチのラップタイム計測用ボタンを押して、ラップタイムを計測し、またゴールインタイムを計測していた。

**【0006】** このように、従来は、人手でストップウォッチを使ってラップタイム及びゴールインタイムを計測していた。なお、以後、ラップタイムまたはゴールインタイムのことを単にタイムとも称することにする。

**【0007】** このようなタイムの計測を人手に頼る方式は、特にランナーの数が増えるに連れて、手間（計測人員）が大いに掛かるようになるし、またタイムの測定精度という点でも複数人員の計測値の平均値を採るなどの問題があるので、近年、自動的にランナーのタイムを計測する方式が各種提案されてきている（例えば、特開平 2-200280 号公報参照）。

**【0008】** 前記特開平 2-200280 号公報の発明は、（例えばマラソン等の）競技におけるタイムを自動的に測定する方法についてのものであり、ランナーの身体に取り付けた装置とスタート地点及びゴール地点に設けた装置との位置検出と、光、電磁波等の情報伝達媒体による計測データの送受信とにより、タイムの計測を行う方法に関するものである。

**【0009】** 特開平 2-200280 号公報には、位置検出媒体として赤外線を使う方式が記載されている。しかし、赤外線（光）を使う方式は、外乱光により誤動作しやすいという欠点があり、ランナーがライン上を通過するときの姿勢等によっては、ランナーの身体に取り付けた受光装置が赤外線を受信できないこともあって、あまり実用的な方式とは言えなかった。また、赤外線の受信範囲には、ある程度の幅があるので、タイムの計測位置が、ランナーが正確にライン上を通過したときとは限らないという欠点もあった。

**【0010】** その他の情報伝達媒体を使った送受信の方法については、具体的なことは、特開平 2-200280 号公報には、何も述べられていない。

**【0011】** 競技において、タイム計測を自動的に行うその他の具体的な方式としては、情報伝達媒体として電波を利用したものが提案されている（例えば、実開平 3-46378 号公報参照）。

**【0012】** しかし、電波を使う方式は、赤外線（光）を使う方式と同様に、電波の受信範囲には、ある程度の幅があるので、タイムの計測位置が、ランナーが正確にライン上を通過したときとは限らないという欠点があった。

**【0013】** また、電波を使う方式は、特にランナーが一団となってタイム測定ライン上を通過するときなど、電波の相互干渉（混信）等の問題もあり、信頼性が低いという欠点があった。

【0014】特開平 5-258141 号公報には、磁気を利用してタイムを測定するゲートセンサについて記載されている。前記特開平 5-258141 号公報のゲートセンサは、被測定体（つまりランナー）に磁気方位センサを有する装置を取り付け、ゲート（つまりタイム測定ライン）に磁界源を配置したものである。

【0015】このゲートセンサには、次のような問題点があった。このゲートセンサでスタートの合図からゴールラインまでのタイムを測定するには、磁界源を用意しなければならない。磁界源としては、永久（静止）磁石または電磁石が考えられる。

【0016】ランナーがゴールまたはスタートラインのあらゆる部位上を通過した場合でも、タイムの計測を可能にするためには、永久磁石をコース上またはコース上に広範囲にわたって、コースを横切るように設置しなければならない。

【0017】また、ランナーに持たせる磁気方位センサが腰または胸の位置で方位の変化を検出することができるほどの強力な静止磁石を使わなければならない。

【0018】従って、静止磁石に要するコストが大きくなり、該静止磁石の設置に要するコストも労力も大きくなるという、無理にやればできないではないが実利的ではない欠点があった。

【0019】また、磁界源として電磁石を用いる場合は、コイル及び鉄心をコース上またはコース下に設置するのは容易でないという欠点があった。

【0020】また、電磁石を、ランナーに持たせる磁気方位センサが方位の変化を検出することができるほどの強力なものにするためには、電磁石に大きな電力（直流）を供給してやらなければならないという欠点があった。

【0021】さらに、このゲートセンサには、次のような問題点もあった。磁気方位センサは、ランナーがライン上を通過したときを計測するわけであるが、実際の競技においては、スタートタイムというのはランナーがスタートライン上を通過したときではなく、号砲が鳴ったときである。

【0022】従って、競技の実際（真実）のタイムとこのゲートセンサで計測したタイムとは、原理上、ずれが生じることが避けられなかった。すなわち、競技のタイムを正確には計測できなかった。

【0023】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、従来の技術の有するこのような問題点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、磁気を使ってタイムを計測することにより、ランナーが一同となってゴールインしたとしても誤動作しにくく、低消費電力の磁界源を容易にコースに設置でき、かつスタートの合図（号砲）が鳴ってから所定のラインをランナーが通過する時刻を正確に、すなわち従来の磁気を利用したタイムの測定方式

よりも精度良く、測定することができるタイムの計測及び記録方法を提供することにある。

【0024】

【課題を解決するための手段】本発明に係わる請求項 1 のタイムの計測及び記録方法は、競技における多人数のランナーのスタートの合図から所定ライン通過までの経過時間を計測する方法であって、次のような方法である。

【0025】スタートの合図の前に、予めスタートライン付近に交流による磁界を発生させておき、該磁界を消滅させる時刻をスタートの合図の時刻とする。

【0026】ランナーが通過するタイムを計測すべき所定のライン、例えばゴールライン付近に、周波数の異なる交流による二つの磁界を、前記周波数の異なる交流による二つの磁界の成す境界面が、前記所定のラインを含み、かつ地面に垂直となるように発生させておく。

【0027】ここで、周波数の異なる交流による二つの磁界というのは、図 4 に示すように、所定ライン、この場合はゴールライン 3 b を挟んで右側と左側にそれぞれ交流電源（1 b、1 c）による磁界が発生しているとした場合、右側のループ 1 3 と左側のループ 1 4 では、交流電源の出力周波数が異なるということである。

【0028】個々のランナーには、電磁誘導コイルを有するタイマー装置をそれぞれ装着させ、スタートライン付近で磁界が消滅したことを前記電磁誘導コイルで検出し、かつ前記電磁誘導コイルからの出力信号に基づき、前記タイマー装置で磁界が消滅した時刻を読んで記録する。

【0029】また、前記周波数の異なる交流による二つの磁界の境界面に前記電磁誘導コイルが達したことを、該電磁誘導コイルからの周波数の変化を示す信号に基づき検出し、かつ該電磁誘導コイルが前記境界面に達した時刻、すなわち該電磁誘導コイルが周波数変化を示す信号を出力した時刻を前記タイマー装置は、読んで記録する。

【0030】このように、本発明の請求項 1 においては、タイムは、各ランナーが装着しているタイマー装置内に記録されるわけであるが、請求項 2 に記載されているように、各ランナーのタイムを外部の装置に記録（読み出し）したい場合は、タイマー装置に設けられている前記電磁誘導コイルを通信用のアンテナとして使用するという方法が可能である。

【0031】

【作用】まず、スタート時刻の計測及び記録方法を説明する。スタートライン付近には、交流電源による磁界を発生させておく。また、各ランナーがそれぞれ装着しているタイマー装置には、スタート前に電源を入れておく。

【0032】ランナーがスタートラインの各位置に就くと、各タイマー装置に設けられている各電磁誘導コイル

は、前記交流電源による磁界を検出するので（交流による磁界だから磁力線の強さ及び向きが変化するので）、交流を出力するようになる。

【0033】ここで、スタートの合図と同時に、交流電源が切れる、つまり磁界が発生しなくなるようにしておけば、前記スタートの合図と同時に、前記各々の電磁誘導コイルからの交流出力は、停止する。

【0034】各タイマー装置は、該電磁誘導コイルからの交流出力がOFFになった瞬間の時刻を読み、かつ記録する。

【0035】以上、説明したように、本発明に係わるタイムの計測及び記録方法によれば、各ランナーが装着しているタイマー装置は、スタートの合図と同時に、該時刻を計時し記録することができる。

【0036】次に、各ランナーの所定ライン通過時刻の計測及び記録方法を説明する。なお、前記所定ラインは、中途タイム測定ラインであっても、ゴールラインであっても、計測方法は、同様であるので、前記所定ラインは、ゴールラインであるものとして作用を説明する。

【0037】本発明において、各ランナーのゴールラインの通過時刻というのは、ゴールラインを含み、かつ地面に対して垂直な面を各ランナーが装着するタイマー装置に設けられている電磁誘導コイルが、通過した瞬間であるとしている。そこで、本発明においては、この瞬間を次のような方法で計測及び記録している。

【0038】ゴールライン付近に、周波数の異なる交流による二つの磁界源を前記周波数の異なる交流による二つの磁界源の境界面が、ゴールラインを含み、かつ地面に対して垂直な面と一致するように配置しておく。

【0039】ランナーがゴールラインに接近し、前記した周波数の異なる交流による二つの磁界源のうち、ゴールライン手前側の磁界源の発する磁界を該ランナーの該電磁誘導コイルが検出し始めると、該電磁誘導コイルは、ゴールライン手前側の交流電源と等しい周波数の交流を出力し始める。

【0040】ランナーがさらに進んで、ゴールラインを通過しようとするとき、すなわち該電磁誘導コイルが、前記したゴールラインを含み地面に垂直な面（周波数の異なる交流による二つの磁界源の境界面）に達した瞬間、該電磁誘導コイルからの交流出力信号の周波数が変化する。

【0041】なぜなら、該電磁誘導コイルは、前記境界面では、ゴールライン手前側の交流による磁界源が発する磁界による交流出力に替わって、ゴールライン向こう側の交流による磁界源が発する磁界による交流を出力するようになり、ゴールライン手前側の交流とゴールライン向こう側の交流とは、周波数が異なるからである。

【0042】従って、電磁誘導コイルからの交流出力の周波数の変化を示す信号に基づいて、タイマー装置は、計時している時刻を読み込んで、記録することによつ

て、正確にランナーのゴールライン通過タイムを計測することができる。

【0043】このように、本発明の方法によれば、スタートの合図が為された時刻及びゴールラインを各ランナーが通過した時刻を記録しているので、各ランナーのスタートの合図からゴールライン通過までの経過時間（タイム）を正確に計測及び記録することができるようになった。

【0044】また、請求項2の方法によれば、競技後、前記電磁誘導コイルを通信用のアンテナとして利用し、外部の装置に各ランナーのタイムを記録することも可能である。

【0045】

【実施例】図1は、スタートライン3aでのタイム計測及び記録方法及びタイマー装置4の一実施例を示すブロック図である。

【0046】スタートの合図の前に、スタート制御手段6によって交流電源1aをONにしておき、ループ状に配線した電線2aに交流を流しておく、スタートライン3a上付近は、磁力線の向きと強さが周期的に変化する磁界が発生する。

【0047】各ランナー（図示せず）が所定の部位に身につけているタイマー装置4内の電磁誘導コイル5は、該磁界（磁力線）の向きと強さの変化を検出するので、所定（交流電源1aの）周波数の交流を出力する。

【0048】スタート制御手段6は、スタートの合図（号砲）を発すると同時に、交流電源1aをOFFにする。電線2aには、電流が流れなくなり、磁界が発生しなくなる（消滅する）ので、電磁誘導コイル5は、交流出力を停止する（OFFになる）。タイマー装置4は、電磁誘導コイル5の交流出力がOFFになった瞬間の時刻を読み取り、記録（記憶）しておく。

【0049】タイマー装置4の具体的な構成は、本発明によってタイムを計測及び記録しようとする当業者の設計上の選択事項であり、既存の技術を使って、容易に構成することができる。

【0050】例えば、図1に示されている如く、磁力線検出手段としての電磁誘導コイル5の後段にアンプ7を介してF-V変換回路8、F-V変換回路8の後段にCPU9を設け、制御プログラム及びデータの記憶を行うメモリ10をCPU9に接続し、電子タイマー11をCPU9に接続すればよい。

【0051】なお、図1では、電磁誘導コイル5の軸は、紙面の上下方向となっているが、実際には、コイルの軸は、紙面に対して垂直な方向となるように設置する。つまり、スタート及びゴールライン付近で発生させる磁界（磁力線）の向きと電磁誘導コイル5の軸の向きが一致するようにする。

【0052】上記した如くタイマー装置4を構成しておけば、電子タイマー11は、電源を入れると、作動し始

め、CPU 9は、電磁誘導コイル5からF-V変換回路8を介しての信号に基づき、電子タイマー11が計時している時刻を読み込んで、メモリ10に記憶させるので、タイムの計測及び記録が容易に達せられる。また、外部の装置にタイムを記録したい場合は、通信インタフェース素子12を電磁誘導コイル5とCPU 9との間に設けておけば、電磁誘導コイル5を無線アンテナとして利用して、該外部の装置にタイムを記録することができる。

【0053】図2は、所定ライン、具体的にはゴールライン付近での磁界の発生のをさせかたを示した図である。なお、中途タイム、つまりラップタイムの計測及び記録は、ゴールラインでのタイムの計測及び記録と同様な方法で行うことができる。

【0054】1本の電線2bをループを為すように交流電源1b及び交流電源1cにそれぞれ接続する。但し、交流電源1b及び交流電源1cには、出力周波数が異なるものを使用する必要がある。

【0055】このように配線すれば、右側のループ13及び左側のループ14は、周波数の異なる交流による磁界源として機能することになる。また、電線2bは、右側のループ13と左側のループ14がそれぞれ発生させる磁界の境界面15がゴールライン3bを含み、かつ地面に対して垂直となるように配置しておく。

【0056】上記のようにゴールライン3b付近に電線2bがそれぞれ配置され、交流電源(1b、1c)が、電線2bに交流を供給している状態で、図1で示された構成のタイマー装置4を身につけたランナーがゴールライン3bに接近すると、電磁誘導コイル5が、磁界を検出する範囲内に進入してくる。図2においては、電磁誘導コイル5は、先ず、右側のループ13による磁界を検出する。

【0057】右側のループ13の電線2bには、所定周波数の交流が流れているので、該交流の周波数と等しい周波数の交流が電磁誘導コイル5から出力される。さらにランナーが進んで、電磁誘導コイル5が境界面15に達した瞬間、電磁誘導コイル5から出力されていた交流の周波数が変化する。

【0058】つまり、左側のループ14の交流電源1bの周波数と等しい周波数の交流が出力されるようになる。F-V変換回路8は、周波数の変化を電圧レベルの変化として後段へ出力する。

【0059】なお、図示しないが、タイマー装置4には、F-V変換回路8とCPU 9の間に比較器を設けてもよい。

【0060】CPU 9は、周波数差(または周波数変化)を検出した信号を入力した瞬間の電子タイマー11が計時している時刻を読み取り、メモリ10に記憶させる。

【0061】このように、タイマー装置4は、電磁誘導

コイル5が、ゴールライン2bを含み、地面に垂直な面(境界面15)に達した瞬間の時刻を計測し、記録するので、ランナーのゴールインの時刻を記録することになる。

【0062】タイマー装置4は、スタートの合図が為された時刻及びランナーがゴールインした時刻の双方を記録しているので、スタートの合図が為されてからランナーがゴールインするまでの経過時間(タイム)を計測及び記録したことになる。

【0063】なお、スタートライン及びゴールラインに設置する電線(2a、2b)は、コース上に敷くかコース下に埋設するほかに、図3のようにコース16脇に配置してもよい。

【0064】

【発明の効果】本発明に係わるタイムの計測及び記録方法は、以上説明したような方法なので、以下に記載される効果を奏する。

【0065】スタートライン1a上付近及び所定ライン、例えばゴールライン1b上付近に、上述したような周波数の異なる交流による二つの磁界を発生させておき、各ランナーに電磁誘導コイル5を有するタイマー装置4を装着させて、磁界(磁力線)を検出する信号に基づき、自動的にタイムを計測できる。

【0066】本発明は、磁界によりタイマーを読み取る時刻を決定する方法なので、ランナーが一人となって、スタートまたはゴールインしたとしても、各ランナーが装着しているタイマー装置4は、磁界の検出において相互に干渉することがなく、誤動作することがない。

【0067】また、スタートの合図が為された瞬間の時刻及びゴールライン3bを含み、地面に垂直な面に電磁誘導コイル5が到達した瞬間の時刻を計測しているので、正確に競技の公式タイムを計測できる。

【0068】また、磁界源としては、電線を所定の形状に配線し、交流を流すだけで済むので、磁界源自体の費用及び設置に係わるコストも従来の磁気によるタイム測定方式よりも少なく済み、磁界を発生させるに要する消費電力も小さくすることができる。

【0069】また、請求項2の発明にあっては、磁界検出用のコイルを通信用のアンテナとしても利用できるので、外部の装置にタイムを記録する場合でも、タイマー装置4の構成を簡単なものにできるという利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】スタートラインでのタイム計測及び記録方法及びタイマー装置の一実施例を示すブロック図

【図2】ゴールライン付近での磁界の発生のをさせかたの一実施例を示す図

【図3】電線の配置の一実施例を示す図

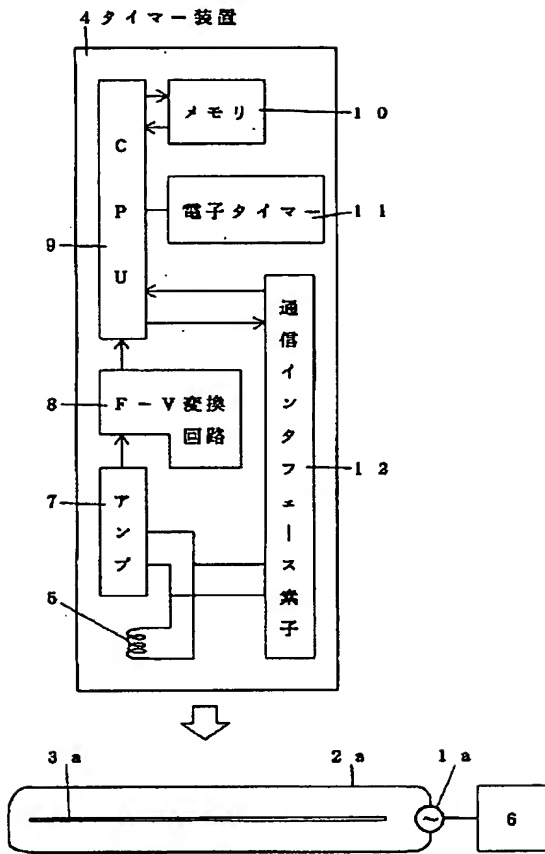
【図4】周波数の異なる交流による二つの磁界の発生を説明するための図

【符号の説明】

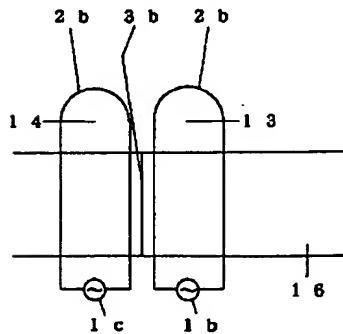
- 1 a、1 b、1 c 交流電源  
 2 a、2 b 電線  
 3 a スタートライン  
 3 b ゴールライン  
 4 タイマー装置  
 5 電磁誘導コイル  
 6 スタート制御手段  
 7 アンプ  
 8 F-V変換回路

- 9 CPU  
 10 メモリ  
 11 電子タイマー  
 12 通信インタフェース素子  
 13 右側のループ  
 14 左側のループ  
 15 境界面  
 16 コース

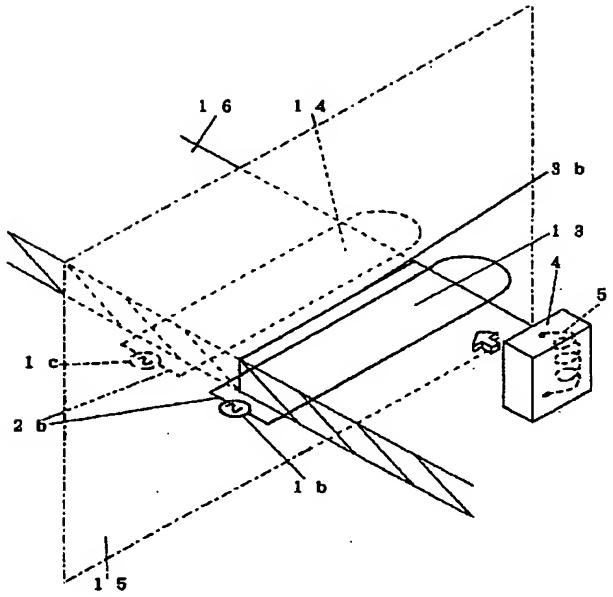
【図1】



【図4】



【図2】



【図3】

